



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 2.5 Perú](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/).

Vea una copia de esta licencia en <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/>

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**



**“EVALUACIÓN DE LA FLUCTUACIÓN POBLACIONAL DE  
ARTRÓPODOS EN EL CULTIVO DE ARROZ (*Oryza sativa* L.)  
VARIEDAD CAPIRONA, BAJO EL SISTEMA DE TRASPLANTE  
EN EL VALLE DEL BAJO MAYO – SAN MARTÍN”.**

**TESIS:**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE :**

**INGENIERO AGRÓNOMO**

**PRESENTADO POR EL BACHILLER:**

**RONAL RÍOS ROMERO**

**TARAPOTO – PERÚ**

**2003**



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN

## FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

### DEPARTAMENTO ACADÉMICO AGROSILVOPASTORIL

#### ÁREA:

#### DE MEJORAMIENTO Y PROTECCIÓN DE CULTIVOS

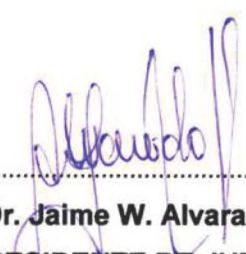
**“EVALUACIÓN DE LA FLUCTUACIÓN POBLACIONAL DE ARTRÓPODOS EN EL CULTIVO DE ARROZ (*Oryza sativa* L.) VARIEDAD CAPIRONA, BAJO EL SISTEMA DE TRASPLANTE EN EL VALLE DEL BAJO MAYO - SAN MARTÍN”**

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE


### INGENIERO AGRÓNOMO

PRESENTADO POR EL BACHILLER

**RONAL RÍOS ROMERO**

  
.....  
**Ing. Dr. Jaime W. Alvarado Ramírez**  
**PRESIDENTE DE JURADO**

  
.....  
**Ing. Elías Torres Flores**  
**MIEMBRO DE JURADO**

  
.....  
**Ing. Manuel S. Doria Bolaños**  
**MIEMBRO DE JURADO**

  
.....  
**Ing. Mg. Ag. Agustín Cerna Mendoza**  
**ASESOR**

## DEDICATORIA

Con todo cariño a mis abuelos:  
Q.E.P.D.  
María Rodríguez López  
María de la Paz Lozano Romero.

A mis padres:  
Gerardo Ríos Rodríguez  
E. Miri Romero Lozano  
Por el sacrificio hecho para  
culminar mi carrera profesional

A mi gran amigo:  
Q.E.P.D.  
Jorge López del Castillo



## **AGRADECIMIENTO**

1. Al Ingeniero Agustín Cerna Mendoza, docente de la Universidad Nacional de San Martín, asesor del presente trabajo de investigación.
2. Al Ingeniero Miguel Alejandria Tello, por haberme permitido realizar el experimento en su parcela de arroz.
3. A mi hermano Roland Ríos Romero, por el apoyo costante durante mis estudios profesional.
4. A Jaro Vela Satalaya, por el apoyo desinteresado en el experimento.
5. A María Ely por el apoyo durante la ejecución del trabajo de tesis.
6. A Miguel Ángel Bautista, por el apoyo moral.

## CONTENIDO

	Pág.
I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	3
III. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	4
IV. MATERIALES Y MÉTODOS	20
V. RESULTADOS	26
VI. DISCUSIÓN	39
VII. CONCLUSIONES	46
VIII. RECOMENDACIONES	48
IX. RESUMEN	49
X. SUMMARY	50
XI. BIBLIOGRAFÍA	51
ANEXOS	55

## I. INTRODUCCIÓN.

Conocer como se desarrollan y evolucionan las poblaciones de insectos en el tiempo permite conocer entre otras cosas las variaciones de densidad, predecir la ocurrencia de poblaciones que puedan causar daño económico y tomar las medidas de control en la forma y momento adecuados.

Las variaciones de densidad de las diferentes plagas de insectos esta regida predominantemente por las variaciones climáticas, característica que hace posible relacionar el historial climático de una región con la posible ocurrencia de aparición de poblaciones dañinas. Por otro lado se tiene como factor de variación de poblaciones a la disponibilidad de alimento (estado fenológico del cultivo) ocasionando fenómenos de migración y mortalidad principalmente. Además, hay que considerar el efecto de la acción de los enemigos naturales como factor de regulación natural de poblaciones.

No se tienen registros de fluctuaciones poblacionales para el arroz en esta zona. Cerna (2000), realizó un inventario de los artrópodos presentes en el cultivo de arroz desde el trasplante hasta los 60 días de crecimiento vegetativo, durante el periodo Febrero-Marzo del 2 000 en el Sector Troncal; identificando a las principales familias que inciden entre fitófagos y benéficos.

En el Bajo Mayo, el promedio del área de las propiedades es de 4 Ha, y al no haber reglamentación de las épocas de siembra, éstas se realizan indistintamente durante todo el año, esto permite que el control natural sea

alto debido a la existencia de un ecosistema de reposición por la existencia de diferentes estados de desarrollo del cultivo, que permite la migración constante tanto de plagas como de enemigos naturales entre los campos.

## II.- OBJETIVO

- 2.1. Determinar la fluctuación poblacional de insectos en el cultivo de arroz variedad Capiróna, desde el trasplante hasta la cosecha, en el Sector Troncal Valle del Bajo Mayo San Martín.
- 2.2 Relacionar la incidencia de las poblaciones con las condiciones climáticas (temperatura y precipitación)

### III. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1. Importancia del cultivo de arroz en San Martín

El valle del Bajo Mayo, ubicado en la provincia de San Martín, cuenta con 13 pequeñas irrigaciones a lo largo del Río Cumbaza y otros micro afluentes de la Cuenca Baja del Río Mayo. El área aproximada sembrada que reporta el Ministerio de Agricultura para el año 2000 por irrigación se muestra en el **Cuadro N° 01**.

**CUADRO N°. 01. IRRIGACIONES Y SUBIRRIGACIONES DEL VALLE DEL BAJO MAYO**

CANAL DE IRRIGACIÓN	DISTRITO	FUENTE DE AGUA	ÁREA SEMBRADA
1. Irrigación Cumbaza	Morales	Río Cumbaza	4 712,00
2. Subirrigación Chupishíña	Cacatachi	Quebrada Chupishíña	829,00
3. Subirrigación Shilcayo	Banda de Shilcayo	Quebrada Shilcayo	579,00
4. Subirrigación Ahuashiyacu	Banda de Shilcayo	Ahuashiyacu	264,00
5. Microirrigación Cumbacillo	Tarapoto	Río Cumbaza	212,00
6. Microirrigación El triunfo	Tarapoto	Río Cumbaza	85,00
7. Microirrigación El Porvenir	Tarapoto	Quebrada Chupishíña	142,00
8. Microirrigación San Juan	Tarapoto	Quebrada Chupishíña	96,00
9. Microirrigación Canal Melchor	Tarapoto	Quebrada Chupishíña	114,00
10. Microirrigación Shucushco	Cacatachi	Quebrada Chupishíña	254,00
11. Microirrigación Corcuera	Banda de Shilcayo	Quebrada Pucayacu	223,00
12. Microirrigación Canal Tupen	Banda de Shilcayo	Quebrada Shilcayo	30,00
<b>TOTAL</b>			<b>7 540,00</b>

FUENTE : ATDR's - ALTO MAYO, TARAPOTO Y HUALLAGA CENTRAL



### 3.2. Producción de arroz en San Martín

La producción de arroz en San Martín ha alcanzado en los últimos 4 años un incremento del 62% expresado básicamente en el incremento en área de producción más no en la productividad, sin embargo los promedios también han mejorado encontrándose en la actualidad en 5,5 T/Ha. (Bruzzone 1 998)

### 3.3. Fases del crecimiento y desarrollo de la planta de arroz.

Grist (1982), considera tres fases: Fase vegetativa, reproductiva y de maduración. El IRRI, el CIAT y actualmente el FLAR, subdividen a éstas 3 fases en 9 estados de desarrollo: Germinación a emergencia, plántula, macollamiento, elongación del tallo, iniciación de la panoja, desarrollo de la panoja, floración, grano lechoso, grano pastoso, maduración.

Meneses et al. (1 998), señalan que para efectos del manejo integrado de plagas en el cultivo de arroz, la fenología del cultivo consta de 4 etapas:

1. Germinación a ahijamiento activo
2. Ahijamiento a cambio de primordio
3. Cambio de primordio a floración
4. Floración a maduración

### 3.4. INTERACCIÓN CULTIVO-PLAGA

Andrews y Quesada (1989), mencionan que el manejo adecuado de un cultivo se basa en el conocimiento de la relación que existe entre él y las plagas que lo atacan. El ciclo biológico de un artrópodo plaga está asociado con el estado de desarrollo de la planta en la que vive y el daño que cause dependerá de: aparato bucal del artrópodo, densidad de la población, estado de desarrollo del artrópodo y crecimiento que haya alcanzado la planta atacada. La capacidad de un cultivo para tolerar el daño causado por las enfermedades, los artrópodos (insectos y ácaros) y la competencia de las malezas varía según la fase de crecimiento en que se hallen las plantas. En su fase de desarrollo vegetativo, la planta manifiesta la mas alta tolerancia al daño y la mayor capacidad de recuperarse.

### 3.5. Relación entre el grado de infestación y perjuicio económico.

Cisneros (1995), menciona que los agricultores tienden a considerar que todo insecto que se alimenta de la planta está causando perjuicio al cultivo, es decir, está afectando la producción. En muchos casos esta conjetura no es cierta y solo es el resultado de la falta de conocimiento respecto a las relaciones entre el grado de infestación de una plaga y el perjuicio económico. Es necesario distinguir la sola presencia de insectos fitófagos en la planta, los daños en plantas individuales, la

reducción de la cosecha en todo el campo finalmente, las pérdidas económicas para el agricultor o para la sociedad.

### **3.6. Persistencia de plagas**

De Bach (1 977), considera tres tipos:

**Plaga casual:** cuando se halla en estado de emigración o migración

**Plaga crónica:** cuando está presente todo el año en el cultivo. Sin embargo su población es baja, razón por la cual se considera normal durante la fase de crecimiento del cultivo.

**Plaga aguda:** Es la que causa epifitias (epidemias), es decir, los artrópodos aparecen en gran número en determinados años ó épocas y están asociados generalmente a los cambios climáticos, desastres naturales, desequilibrios ecológicos por aplicación inadecuada de plaguicidas.

### **3.7. Dinámica poblacional.**

La FAO (1 967), menciona que la población tiene un rango de variación en el que hay un límite máximo y otro mínimo, la densidad máxima está determinada por la cantidad de alimento disponible y por la acción reguladora de los enemigos naturales. El sistema agrícola del monocultivo, promueve el desarrollo rápido de plagas porque les suministra continuamente un alimento abundante que está disperso en

grandes extensiones. La fluctuación poblacional de los artrópodos fitófagos y de sus enemigos naturales mide el riesgo que corre el agricultor de que una plaga sobrepase el umbral de acción (Cisneros, 1995).

### 3.8. Evaluación de insectos

Procedimientos que permiten calcular o estimar la densidad de la "población de insectos". Este concepto, está por lo tanto enmarcado dentro del concepto de la ecología de poblaciones definida por Andrewartha, citado por Andrews y Quezada (1989), como las leyes que gobiernan la densidad de los animales en relación a las áreas que habitan.

El conocimiento del nivel de población de insectos, persigue dos objetivos (Sarmiento y Sánchez, 2000):

- a. **Investigación básica:** con el fin de determinar tablas de vida, fluctuaciones estacionales, niveles de daño económico, resistencia de plantas, eficiencia de enemigos naturales, eficiencia de insecticidas.
- b. **Para toma de decisiones:** programas MIP.

### 3.9. Características de las poblaciones.

Una población se define como un grupo de organismos de la misma especie, que ocupan un lugar determinado, presenta características

diversas las que, aunque se expresen como funciones estadísticas, constituyen la única posesión del grupo y no son características de los individuos en él. Algunas de éstas propiedades son la densidad, natalidad, mortalidad, edad, distribución, potencial biótico, dispersión y forma de desarrollo. Las poblaciones poseen así mismo características genéticas relacionadas con su ecología, esto es, adaptabilidad, capacidad reproductiva y persistencia (Sánchez, 1994).

**Densidad.** Viene a ser el número de individuos (biomasa) por unidad de área. Varios autores han estudiado la dinámica de poblaciones: Nicholson, Andrewartha, Milne, Chytty y Pimentel, cada uno aportó criterios válidos que actualmente se toman en cuenta en los estudios de densidad de poblaciones (Sarmiento y Sánchez, 2000). La densidad puede ser:

- a. **Densidad absoluta.** Número de individuos o la biomasa por unidad de espacio total.
- b. **Densidad relativa.** Número de individuos por unidad de muestreo arbitrario

Toda vez que la población es una entidad que cambia, interesa no sólo su volumen y composición en cualquier instante, sino también la forma en que está cambiando. Ciertas características importantes de la población están sujetas a ritmos o velocidades. Esta se obtiene dividiendo el cambio por el periodo transcurrido durante el mismo.



El índice de crecimiento de una población, es el número de organismos añadidos a la misma por el tiempo transcurrido. Al tratar con proporciones promedios de cambios de la población, la notación standard es:  $\Delta N/\Delta t$ , donde: N = volumen de la población y t = tiempo

**Natalidad.** Se puede definir como la producción de nuevos individuos en una población. Los factores que afectan la natalidad son: fecundidad promedio de las hembras, fertilidad promedio de las hembras, relación de sexos, proporción de hembras en estado reproductivo, longevidad del periodo de oviposición, tasa de mortalidad, duración del ciclo de desarrollo y la influencia de factores ambientales.

**Mortalidad.** Número de individuos que mueren dentro de una población. Entre los factores de mortalidad que son selectivos de

grupos particulares de edad de la población son: envejecimiento, baja vitalidad, accidentes, condiciones medioambientales, enemigos naturales, escasez de alimento y escasez de refugios.

**Distribución de edades en la población.** La proporción de los diversos grupos de edades en una población decide la condición de ésta en lo que se refiere a la reproducción e indica lo que puede esperarse en el futuro. En general, una población en expansión rápida comprenderá una gran proporción de individuos jóvenes, y una



población estable comprenderá una distribución más uniforme de las clases de edad, en tanto que la población decadente contendrá una gran proporción de individuos viejos.

**Índice intrínseco de aumento natural.** Cuando el medio no está limitado (esto es, si el espacio, alimento y otros organismos no ejercen un efecto limitativo), el índice de crecimiento específico (índice de crecimiento de la población por individuo) se hace constante y máxima en las condiciones micro climáticas existentes.

**Dispersión de la población.** Es el movimiento de los individuos o de sus elementos de diseminación (larvas, semillas, esporas, etc.) hacia dentro o fuera del área de la población. Adopta tres formas: emigración. Inmigración y migración.

### 3.10. Principios relacionados con la evaluación de insectos.

Existen 03 tipos de distribución espacial (Sarmiento y Sánchez, 2000):

- a. Randomizado.
- b. Distribución regular o uniforme (frecuente en monocultivos)
- c. Distribución agregada o contagiosa (frecuente en la naturaleza)

**Muestreo.** Es una técnica para estimar el verdadero tamaño de la población a partir de recuento (Sarmiento y Sánchez, 2 000). Existen 3

Tipos de muestreo:

1. **Muestreo al azar simple o irrestricto.** Permite seleccionar unidades dentro de N posibles, teniendo cada una las mismas probabilidades de ser elegida.
2. **Muestreo al azar estratificado.** El hábitat se divide en estratos o campos teniendo en cuenta la preferencia de los individuos.
3. **Muestreo sistemático.** En base a criterio preestablecido.

**Tamaño y número de unidades de muestreo.** Sarmiento y Sánchez (2000), mencionan que se debe tener en cuenta los siguientes criterios:

- Tomar el mayor número posible de muestras, esto permite un mejor estimado de la población.
- El tamaño "óptimo", de la unidad de muestreo, varía de acuerdo a la plaga, densidad, número de muestras.
- En la metodología de muestreo, recurrir a un especialista en Estadística.
- El número de unidades, depende del grado de precisión deseado

**Factores que afectan el muestreo.** Según los mismos autores, el muestreo es influenciado por 3 factores:

1. Disposición espacial.
2. Distribución temporal
3. Efectos metodológicos, instrumentales y personales.

### **3.11. Técnicas de muestreo de insectos en el Agro ecosistema.**

Sarmiento y Sánchez (1994), mencionan que existen tres grandes hábitas que pueden ser muestreados: la planta, el suelo y el aire. También tres procedimientos bien definidos para determinar el número de individuos que son: por observación o conteo directo, por captura o trapeo y por observación o conteo indirecto, así la evaluación podría resumirse de la siguiente manera:

#### **A. Evaluación directa de la población.**

**En la planta:** por conteo directo o in situ y por colección y conteo en laboratorio, se debe tener en cuenta si se trata de vegetación herbácea o arbustiva.

- a. **Vegetación herbácea.** de acuerdo al hábito, planta entera o parte de ella, se puede usar red de golpeo, succión mediante

aspiradoras, uso de embudos o mantas en la base de la planta (cultivos en hilera).

- b. **Árboles y arbustos.** Tener en cuenta la edad, altura, forma de la copa, etc., estratificación vertical (tercios, metros lineales), estratificación horizontal (cuadrantes), usando aerosoles y mantas alrededor del árbol, Colección de muestras y contaje en laboratorio: Knock down, separación por el calor, impresión, lavado

**En el suelo:** conteo directo en la superficie, cuadrados o círculos para insectos de movimientos lentos, usando equipos de succión (gras, residuos vegetales), uso de toldos o carpas. Para insectos que viven en el interior del suelo: Remoción de unidad de volumen de suelo, métodos de extracción mecánica, cernido en seco, lavado del suelo, uso de calor y exceso o carencia de humedad.

**En el aire:** Para insectos de gran actividad de vuelo: Trampas de intersección de vuelo, trampas de hoyo, trampas pegantes, trampas con feromonas, trampas de agua, trampas pegantes, trampas de luz, atractantes, etc.

- B. **Evaluación indirecta de la población.** Por contaje de residuos y por determinación de daños.

### 3.12. Forma de crecimiento de la población y concepto de la capacidad de porte.

Las poblaciones tienen modos característicos de crecimiento que se designan como formas de crecimiento de la población. Se conocen dos tipos básicos (Sánchez, 1994):

- b. **Crecimiento en J.** La densidad aumenta rápidamente, a la manera exponencial y luego se detiene bruscamente, al hacerse la resistencia ambiental eficaz de modo más o menos repentino.
- c. **Crecimiento en S (sigmoide).** la población aumenta primero lentamente (fase de establecimiento o de aceleración positiva) y luego más rápidamente (acercándose tal vez a una fase logarítmica), pero no tarda en decrecer gradualmente a medida que la resistencia ambiental aumenta por porcentajes (fase de aceleración negativa) hasta que alcanza un nivel más o menos equilibrado. El nivel superior más allá del cuál no puede darse crecimiento importante alguno, tal como lo representa la constante K, es la asíntota superior de la curva sigmoide y ha sido designada como capacidad de porte. En la forma J, podrá no haber tal vez nivel de equilibrio alguno, pero el límite de N representa el límite superior impuesto por el medio.



### 3.13. Fluctuaciones de población y las oscilaciones cíclicas.

Sánchez (1994), menciona que cuando las poblaciones completan su crecimiento y  $\Delta N/\Delta t$  (velocidad media de cambio en el número de organismos con respecto al tiempo = índice o ritmo de crecimiento) es en promedio cero, la densidad de la población suele fluctuar por encima y por debajo del nivel asintótico o de capacidad de porte superior, aún en poblaciones que están sometidas a una forma de crecimiento autolimitado o a otras formas de control de retroalimentación. Tales fluctuaciones podrán resultar de cambios en el medio físico, los que efectivamente, suben y bajan el nivel asintótico o las acciones recíprocas, o ambas cosas a la vez, dentro de la población o entre poblaciones que actúan directamente una sobre otra. Así pues podrá producirse fluctuaciones inclusive en un medio constante, como el que se podría mantener en un laboratorio (Sánchez, 1994).

### 3.14. Regulación de la población.

En los ecosistemas de presión física y baja diversidad, o en aquellas sujetas a perturbaciones irregulares imprevisibles, las poblaciones suelen estar reguladas por componentes físicos como el tiempo, las corrientes de agua, los factores químicos limitantes, la contaminación, etc. En los ecosistemas altamente diversificados en cambio, o en los que no están sujetos a presión física, las poblaciones suelen estar controladas biológicamente (Sánchez, 1994).



Todo factor, ya sea limitativo o favorable para una población es:

- a. Independiente de la densidad. Temperatura, humedad, iluminación
- b. Dependiente de la densidad: bióticos (competencia, predación y parasitoidismo, la alimentación, las enfermedades)

### 3.15. Principales plagas, muestreo y niveles de daño económico.

#### ***Tagosodes orizicolus* (Muir). (Hom: Delphacidae)**

El muestreo recomendado es mediante la red entomológica, 10 pases dobles con una periodicidad semanal. El umbral económico varía con la edad de la planta, así para los estados de germinación a macollamiento nueve (9) insectos por pase doble de jama, de macollamiento a cambio de primordio, 28 insectos por pase doble (Meneses, 1 999)

#### ***Hydrellia* sp. (Dip: Ephydriidae)**

Meneses 1 999, menciona que la población del insecto comienza a incrementarse, en dependencia de las condiciones climáticas, siendo la temperatura media más favorable de 24 a 27°C. Los daños son causados por las larvas que minan las hojas, ocasionando necrosis de la hoja en la parte superior al lugar de ataque, siendo mas severos cuando se presenta en estados mas tempranos (Meneses, 1 999)

***Lisshoroptus* sp. (Col: Curculionidae)**

El adulto se alimenta de las plantas de arroz, produciendo raspaduras longitudinales paralelas a la nervadura; pero el daño principal es producido por la larva, que se alimentan de las raíces. Las poblaciones se inician con el establecimiento de la lamina de agua y pueden reducir el número de macollos hasta un 30% y el rendimiento hasta 53,7%. Recomienda el muestreo directo (manual) ya que refleja con mas precisión los niveles de densidad de la población adulta que el pase de la Red Entomológica. En el campo se selecciona 10 puntos (se evalúan los más bajos) y en cada uno 20 plantas. Si el promedio de todo el campo es de 3 a 4 adultos/20 plantas y/o si el 50% del total de plantas evaluadas tienen cicatrices en las hojas nuevas, en el campo debe realizarse una medida o táctica de control (Meneses, 1 999)

***Spodoptera frugiperda* (Lep: Noctuidae)**

Las larvas empiezan a atacar al arroz cuando las plántulas tienen de 5,5 a 8,5 días después de la germinación. El muestreo se realiza con red (10 pases dobles) con intervalos de 7 a 10 días en 10 puntos. El nivel de acción es 2 larvas por pase de red, hasta los 11 días, 8 larvas de 14 a 18 días y hasta 14 larvas de 21 a 25 días después de la germinación (Meneses, 1 999)

***Rupela albinella* (Lep: Pyralidae)**

Muy poca información se ha generado sobre esta plaga en cuanto al muestreo y niveles críticos. Lo más indicado es empezar a hacer conteos tempranos a los 30 días después de germinado el cultivo. Se deben revisar 100 tallos por hectárea, buscando corazones muertos o presencia de huevos o larvas recién eclosionadas en la planta. El CIAT recomienda tomar una medida de control cuando encuentre en promedio 8 o más tallos dañados o corazones muertos en 100 plantas.

#### IV. MATERIALES Y MÉTODOS

##### 4.1. Materiales

**Materiales de campo y laboratorio:** contómetro, red entomológica, cámara letal, frascos de colección, lupa entomológica, estuche de disección entomológica, alfileres entomológicos caja entomológica, alcohol, punteros para montaje, alfileres microhendall, lapicero N° 02, lápiz, formatos de evaluación.

**Materiales de gabinete:** Textos, Computadora, tablas estadísticas, claves de familias para insectos.

##### 4.2. Ubicación del campo experimental

El presente trabajo de tesis, se ejecutó en la parcela del Sr. Miguel Alejandría Tello, ubicado en la margen izquierda de la carretera Arq. Fernando Belaúnde Terry, Tarapoto – Moyobamba a la altura del Km 9, sector troncal, jurisdicción del Distrito de Cacatachi, Provincia y Departamento de San Martín.

##### Ubicación geográfica

- Longitud Oeste : 76°27'55"
- Latitud Sur : 6°29'40"
- Altitud : 295 m.s.n.m.m.
- Zona de vida : bs – T

**Ubicación política**

- Región : San Martín
- Provincia : San Martín
- Distrito : Cacatachi

**Condición climática.**

Según Holdridge (1987), el campo donde se realizó las evaluaciones corresponde a la zona de vida, Bosque seco tropical (bs-T), temperatura media anual de 25° C, con una precipitación media anual de 1 200 mm siendo los meses de febrero y marzo los más lluviosos, julio y agosto meses más secos. Los datos de precipitación y temperatura, correspondientes al periodo de evaluación, se muestra en el Cuadro N° 02.

**CUADRO N° 02. TEMPERATURA (°C) Y PRECIPITACIÓN (mm) DURANTE  
EL PERIODO DE EVALUACIÓN MARZO-MAYO DEL 2 003**

N°	Fecha de evaluación	d.d.t.	Estado vegetativo del cultivo	TEMPERATURA °C			PP(mm)
				MAX.	MIN.	MED.	
1	16/03/03	18	Macollamiento.	32	23	26,9	0,5
2	23/03/03	25	Máximo Macollamiento	31,6	20,1	25,5	0,0
3	30/03/03	32	Elongación del tallo	33	21,8	27,3	0,0
4	06/04/03	39	Inicio del primordio	34,6	23,3	28,3	0,0
5	13/04/03	46	Desarrollo Panícula	29,6	21,5	25,2	0,2
6	20/04/03	53	Desarrollo Panícula	30,3	23,2	25,3	8,0
7	27/04/03	60	Desarrollo Panícula	31,3	21,9	25,9	0,0
8	03/05/03	67	Floración	30,8	21,0	26,2	0,0
9	10/05/03	74	Lechosa	31,5	20,3	26,6	1,9
10	17/05/03	81	Pastosa	29,1	21	24,2	2,1
11	23/05/03	88	maduración	33,2	22	26,6	0,2
12	31/05/03	95	maduración	32,0	22,1	26,9	3,7

**Fuente** : Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI)

#### **Antecedentes del predio.**

En el predio se viene sembrando arroz por más de 15 años, bajo el sistema de trasplante, con variedades como: Cica 8, Cica 9, línea 14, Capirona. Los últimos 5 años con la variedad Capirona se han obtenido rendimientos de 8 T/Ha.



#### 4.2. Métodos.

El estudio se realizó en una extensión de 4 hectáreas, delimitadas en 4 sectores donde se realizó el muestreo y conteo de los principales artrópodos presentes en el cultivo. Se realizó primero la captura con red entomológica (10 pases doble de red /Ha) y luego la evaluación directa por planta (10 plantas /Ha).

Para determinar el grado de interrelación entre la población encontrada y los factores independientes (climáticos) se hizo el análisis de correlación lineal. El coeficiente de correlación ( $r$ ) se obtuvo utilizando la siguiente fórmula:

$$r = \frac{\frac{\sum XY - \frac{\sum X \cdot \sum Y}{n}}{\sqrt{\left(\frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{n}}{n}\right) \left(\frac{\sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{n}}{n}\right)}}$$

donde:

- $y$  = variable dependiente (fitófagos)  
 $X$  = variable independiente (Precipitación y Temperatura)  
 $N$  = número de observaciones.

### **Características del campo en estudio**

La parcela experimental fue de 4 Ha instalada por el propio agricultor, en el cual para efecto del estudio se parceló en 4 sectores de una Hectárea.

### **Ejecución del experimento.**

#### **a). Identificación y delimitación del campo**

Se hizo un recorrido del campo constatando la extensión, luego se delimitó en 4 sectores de una Hectárea.

#### **b). Muestreo**

El primer muestreo inició a los 18 días después del trasplante (estado de macollamiento), luego en forma periódica semanalmente hasta que el cultivo alcanzó el estado de (grano lechoso); para la evaluación por red, para el caso de la evaluación por planta hasta el estado de maduración de grano.

#### **c) Identificación y conteo**

Esta actividad se realizó en gabinete con la ayuda visual de una lupa se identificaron y reconocieron los artrópodos, luego se realizó el conteo, esta actividad se hizo semanalmente.

**Evaluación.**

Siguiendo la metodología recomendada por el CIAT-IRRI y Meneses (1999), con red entomológica para sogata, novia del arroz, cicadélidos, odonatos, himenópteros, arácnidos, etc. y muestreo directo para gorgojo de agua, rupela (posturas y larvas), *Hydrellia*, arácnidos, chinches de la panoja, babosas y predadores acuáticos (larvas de dípteros, odonatos, chinches acuáticos, diticidos, lampiridos).

## V. RESULTADOS.

En los Cuadros N° 03 y 04 y en el Gráfico N° 01, se presenta la población de artrópodos encontrados por el método de la red entomológica en el cultivo de arroz variedad capiróna periodo (Marzo-Abril 2003 ) bajo el sistema de trasplante, agrupados en fitófagos y enemigos naturales. Del mismo modo en los Cuadros N° 05 y 06, se presenta la población de artrópodos encontrados por el método directo (por planta), agrupados en fitófagos, enemigos naturales y otros fitófagos.

Los Cuadros N° 07-14, y los Gráficos N° 03-10 representan el grado de correlación entre las fluctuaciones de los artrópodos encontrados por el método de red entomológica con la temperatura y la precipitación; mientras que los Cuadros N°15 y 16 representan el grado de correlación entre la incidencia de Hongos Entomopatógenos (HEP) con la temperatura y la precipitación.

**CUADRO N ° 03: ARTRÓPODOS PRESENTES EN EL CULTIVO DE ARROZ**  
**VARIEDAD CAPIRONA (MUESTREO CON RED) PERIODO**  
**MARZO-ABRIL DEL 2 003 BAJO SISTEMA TRASPLANTE.**

	mes	Marzo			Abril				Mayo	
	día	16	23	30	06	13	19	27	03	11
<b>FITÓFAGOS</b>										
<i>Tagosodes</i> sp	Adultos machos	6,5	22,3	42	3,3	41,3	5,5	16,5	10	2,3
<i>Tagosodes</i> sp	Adultos hembras	20,3	279,5	228,3	8,3	0	37,8	94	31,5	5,3
<i>Tagosodes</i> sp	Ninfas	0	1,5	3067,5	375,8	262	0	0	1166,8	53,3
<i>Lissorhoptus</i> sp	Adultos /pase red	0	8,5	14	0,5	1,5	6	5,8	6,5	0
<i>Cicadellidae</i>	Adultos + ninfas/red		0,5	0,3	0,5	1,3	0,3	5,3	1,5	0,5
<i>Rupella albinella</i>	Adultos/pase red	1	2	6	0	1,5	0	0	1,5	2
<i>Oebalus</i> sp	Adultos/pase red				0,3	0	0	0	0	1,3
<i>Chironomus</i> sp	Adultos/pase red	5,5	42,5	71,3	0,3	0	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>		33,3	356,8	3429,4	389	307,6	49,6	121,6	1217,8	64,7
	mes	Marzo			Abril				Mayo	
	día	16	23	30	06	13	19	27	03	11
<b>ENEMIGOS NATURALES</b>										
Chinches								0,3	8,3	2,3
<i>Coleomegilla maculata</i>					0,5			0,3	0	0,8
Lampíridos						0,8				
Richardiidae						5,5		0,8	2	0,3
Avispas		0,3	0	4	0,3	1	2,5	0,5		1
<i>Allograpta</i> sp (dípteros)		0,3	2,5	4,3	0,8	7	12,3	8,8	7,3	11,8
Aracnidos		1,5	11	12,8	7,8	24,5	14,3	28	31,8	21,8
Tettigonidae		0	0	0	0	1,5	0,5	3	0	15,5
Odonatos		0,5	0,5	2,5	1,8	6,3	5,8	2,8	0,5	3
<b>TOTAL</b>		2,6	15,5	23,6	11,5	46,6	35,4	44,5	49,9	56,5

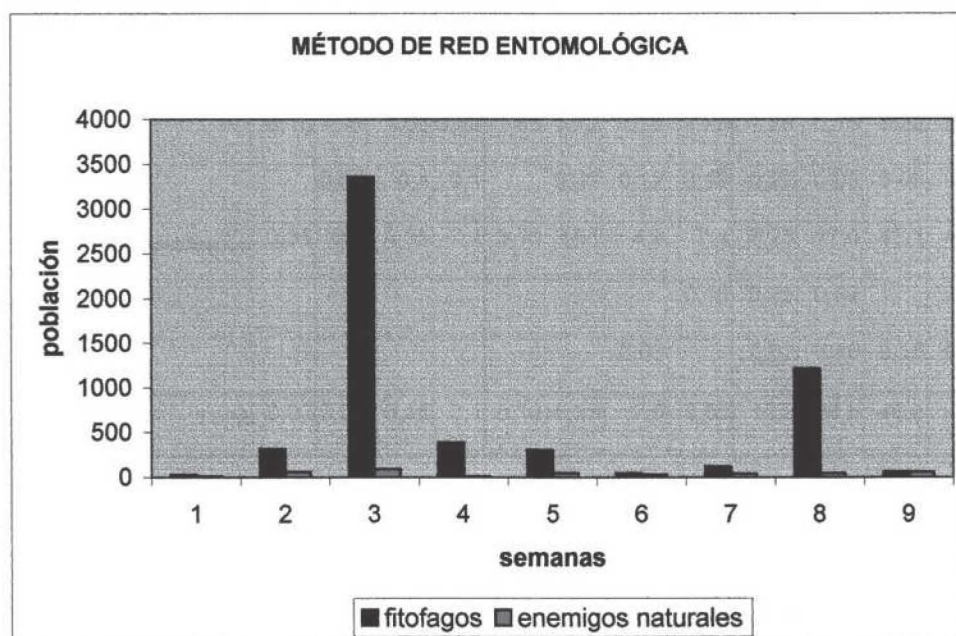


**CUADRO N° 04. FLUCTUACIÓN POBLACIONAL DE FITÓFAGOS Y ENEMIGOS NATURALES EVALUADOS POR EL MÉTODO DE LA RED ENTOMOLÓGICA**

meses	Marzo			Abril				Mayo	
Semanas	1	2	3	4	5	6	7	8	9
fitófagos	33,3	356,8	3429,4	389	307,6	49,6	121,6	1217,8	64,7
Enm.natur.	2,6	15,5	23,6	11,5	46,6	35,4	44,5	49,9	56,6
d.d.t.	18	25	32	39	46	53	60	67	74

d.d.t. : Días después del trasplante

**GRÁFICO N° 01. FLUCTUACIÓN POBLACIONAL DE ARTRÓPODOS EVALUADOS CON RED ENTOMOLÓGICA EN EL CULTIVO DE ARROZ, PERIODO MARZO-ABRIL DEL 2 003.**



**CUADRO N° 05. ARTRÓPODOS PRESENTES EN EL CULTIVO DE ARROZ**  
VARIEDAD CAPIRONA (método directo) DURANTE EL  
PERIODO MARZO-ABRIL 2003, BAJO EL SISTEMA DE  
TRASPLANTE

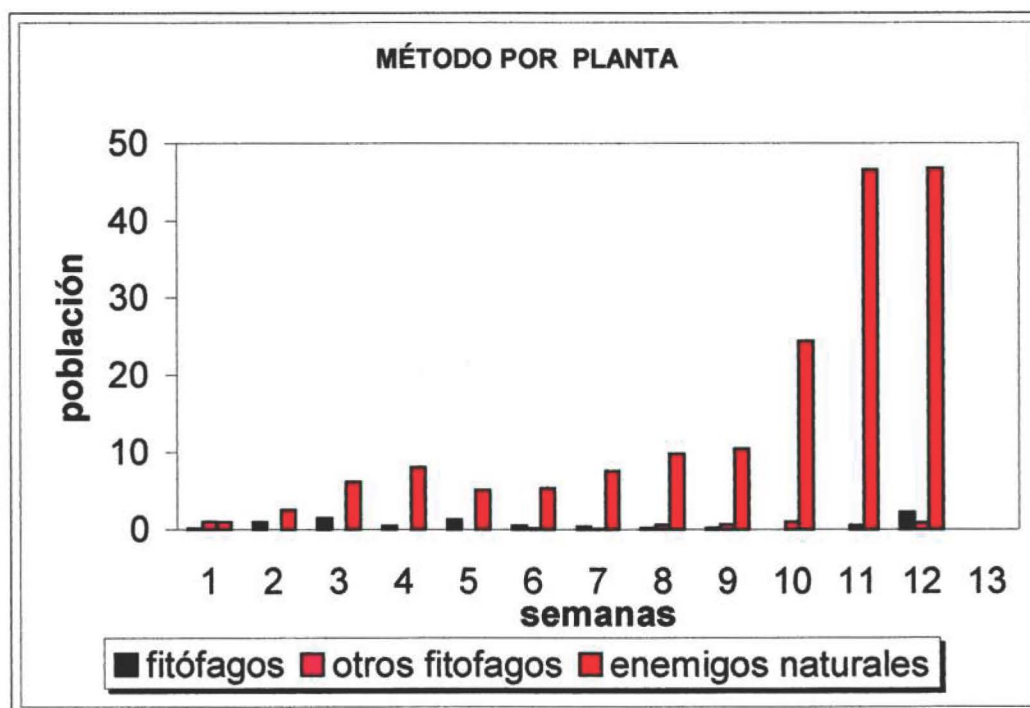
	Marzo			Abril				Mayo				
	16	22	30	05	13	19	27	03	11	18	24	31
<b>FITOFAGOS</b>												
<i>Lissorhoptus</i> sp	0,05	0,99	1,4	0,18	1,28	0,18	0,32	0,18	0,15			
<i>Spodoptera</i>	0,05		0,08	0,3	0,02	0,25						2,28
<b>TOTAL</b>	0,10	0,99	1,48	0,48	1,30	0,45	0,32	0,18	0,15			2,28
<b>OTROS FITÓFAGOS</b>												
babosas	1		0,02			0,12	0,08	0,55	0,65	1	0,5	0,92
<b>TOTAL</b>	1		0,02	0	0	0,38	0,08	0,55	0,65	1	0,5	0,92
<b>ENEMIGOS NATURALES</b>												
Chinche predator	0,45	0,52	0,32		0,15	0,05	0,12	0,22				
Aracnidos	0,18	1,15	1,08	0,82	1,85	1,72	2,38	2,25	1,78	5,15	3,22	5,82
<i>Coleomegilla</i>		0,05	0,4	0,1		0,06	0,12	0,15	0,22	0,95	0,08	0,18
Hongos Entomopatógenos	0,35	0,8	4,35	7,1	3,13	3,55	4,9	7,1	8,23	17,6	43,1	40,2
<i>Allograpta</i>								0,12	0,25	0,32		0,18
Lampiridae							0,08		0,02	0,45	0,18	0,58
<b>TOTAL</b>	0,98	2,52	6,15	8,1	5,13	5,38	7,6	9,85	10,5	24,5	46,6	46,8

**CUADRO N° 06. FLUCTUACIÓN POBLACIONAL DE FITÓFAGOS Y ENEMIGOS NATURALES EVALUADOS EN PLANTA**

Meses	Marzo				Abril				Mayo			
Semanas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Otros fitófa	2,78	1,82	0,67	0,15	0,25	0,38	0,08	0,55	0,65	1	0,5	0,92
Ene. natur	0,98	2,53	6,15	8,08	5,13	5,38	7,6	9,85	10,50	24,46	46,58	46,8
d.d.t.	18	25	32	39	46	53	60	67	74	81	88	95

d.d.t. : días después del trasplante

**GRÁFICO N° 02. FLUCTUACIÓN POBLACIONAL DE ARTRÓPODOS EVALUADOS EN FORMA DIRECTA (POR PLANTA) EN EL CULTIVO DE ARROZ, PERIODO MARZO-ABRIL DEL 2 003.**





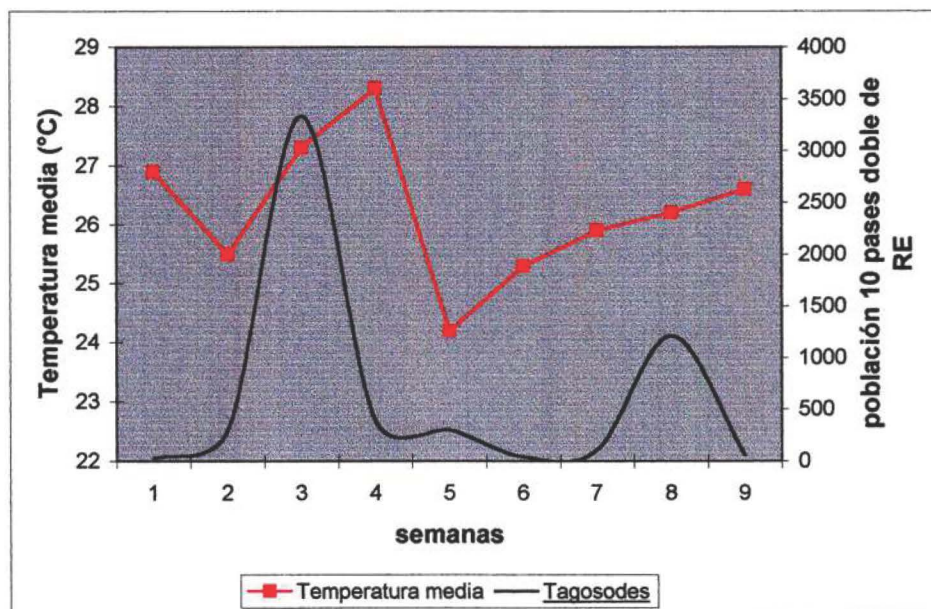
**CUADRO N° 07.** FLUCTUACIÓN DE *Tagosodes* sp. EN RELACIÓN CON LA TEMPERATURA MEDIA.

Meses	Marzo			Abril				Mayo	
Semanas	1	2	3	4	5	6	7	8	9
T° media	26,9	25,8	27,3	28,3	24,2	25,3	25,9	26,2	26,6
tagosodes	27	303,3	3337,8	386,4	303,3	43,3	110,5	1208,3	61,9
d.d.t.	18	25	32	39	46	53	60	67	74

d.d.t. : Días después del trasplante

Coefficiente de correlación ( $r$ ) = 0,3

**GRÁFICO N° 03.** FLUCTUACIÓN DE *Tagosodes* sp. EN RELACIÓN CON LA TEMPERATURA EN EL CULTIVO DE ARROZ, PERIODO MARZO-ABRIL DEL 2 003.



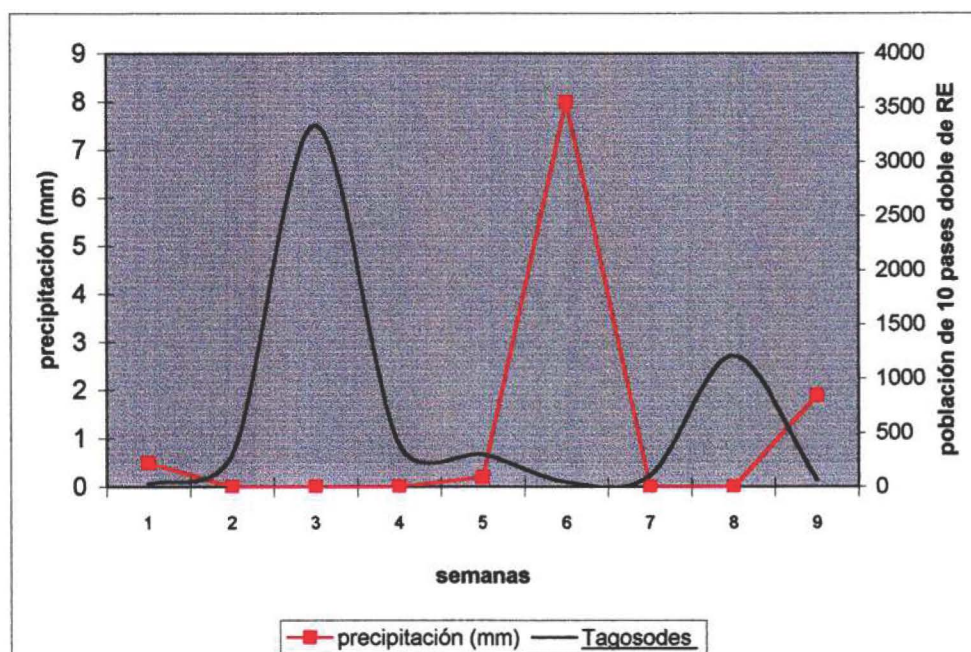
**CUADRO N° 08.** FLUCTUACIÓN DE *Tagosodes* sp. EN RELACIÓN CON LA PRECIPITACIÓN

Meses	Marzo			Abril				Mayo	
Semanas	1	2	3	4	5	6	7	8	9
precipitación	0,5	0	0	0	0,2	8	0	0	1,9
T agosodes	27	303,3	3337,8	386,4	303,3	43,3	110,5	1208,3	61,9
d.d.t.	18	25	32	39	46	53	60	67	74

d.d.t. : Días después del trasplante

Coefficiente de correlación (r) = -0,3

**GRÁFICO N° 04.** FLUCTUACIÓN DE *Tagosodes* sp. EN RELACIÓN CON LA PRECIPITACIÓN EN EL CULTIVO DE ARROZ, PERIODO MARZO-ABRIL DEL 2 003.





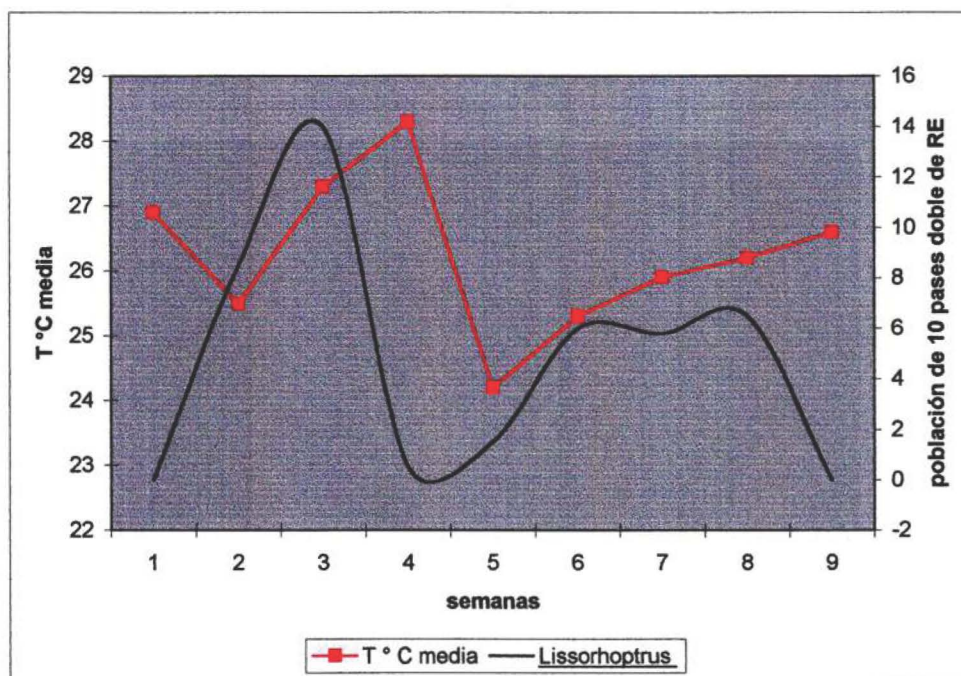
**CUADRO N ° 09.** FLUCTUACIÓN DE *Lissorhoptus* sp. EN RELACIÓN CON LA TEMPERATURA.

Meses	Marzo			Abril				Mayo	
Semanas	1	2	3	4	5	6	7	8	9
T° media	26,9	25,8	27,3	28,3	24,2	25,3	25,9	26,2	26,6
<i>Lissorhoptus</i>	0	8,5	14	0,5	1,5	6	5,8	6,5	0
d.d.t.	18	25	32	39	46	53	60	67	74

d.d.t. : Días después del trasplante

Coefficiente de correlación (r) = -0,009

**GRÁFICO N° 05.** FLUCTUACIÓN DE *Lissorhoptus* sp. EN RELACIÓN CON LA TEMPERATURA EN, PERIODO MARZO-ABRIL DEL 2 003.



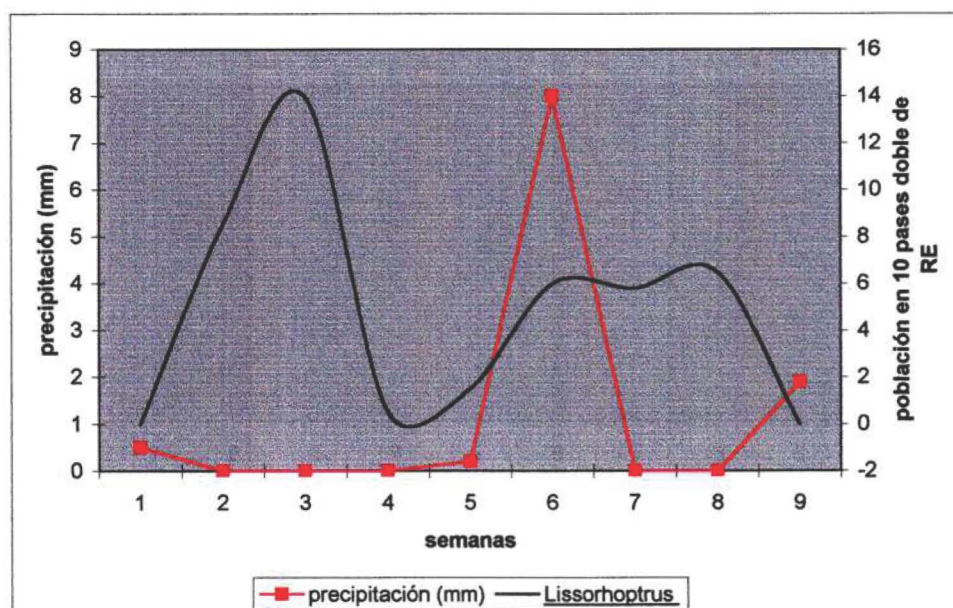
**CUADRO N° 10.** FLUCTUACIÓN DE *Lissorhoptus* sp. EN RELACIÓN CON LA PRECIPITACIÓN

Meses	Marzo			Abril				Mayo	
Semanas	1	2	3	4	5	6	7	8	9
precipitación	0,5	0	0	0	0,2	8	0	0	1,9
<i>Lissorhoptus</i>	0	8,5	14	0,5	1,5	6	5,8	6,5	0
d.d.t.	18	25	32	39	46	53	60	67	74

d.d.t. :Días después del trasplante

Coeficiente de correlación (r) = -0.02

**GRÁFICO N° 06.** FLUCTUACIÓN DE *Lissorhoptus* sp. EN RELACIÓN CON LA PRECIPITACIÓN EN EL CULTIVO DE ARROZ, PERIODO MARZO-ABRIL DEL 2 003.





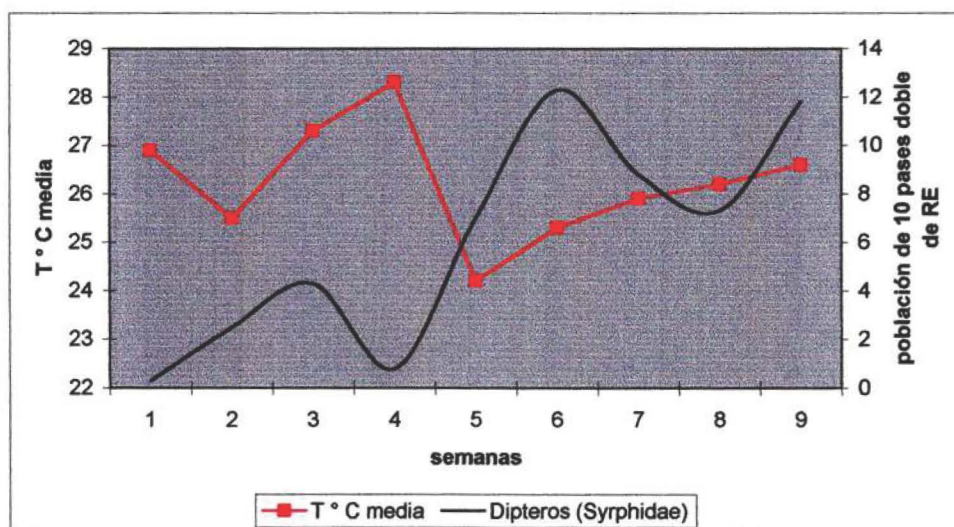
**CUADRO N°11. FLUCTUACIÓN DE DíPTEROS (Syrphidae) EN RELACIÓN  
CON LA TEMPERATURA MEDIA**

Meses	Marzo			Abril				Mayo	
Semanas	1	2	3	4	5	6	7	8	9
T° media	26,9	25,8	27,3	28,3	24,2	25,3	25,9	26,2	26,6
Dípteros	0,3	2,5	4,3	0,8	7	12,3	8,8	7,3	11
d.d.t.	18	25	32	39	46	53	60	67	74

d.d.t. :Días después del trasplante

Coeficiente de correlación (r) = -0,053

**GRÁFICO N° 07. FLUCTUACIÓN DE DíPTEROS (Syrphidae) EN RELACIÓN  
CON LA TEMPERATURA EN EL CULTIVO DE ARROZ,  
PERIODO MARZO-ABRIL DEL 2 003.**



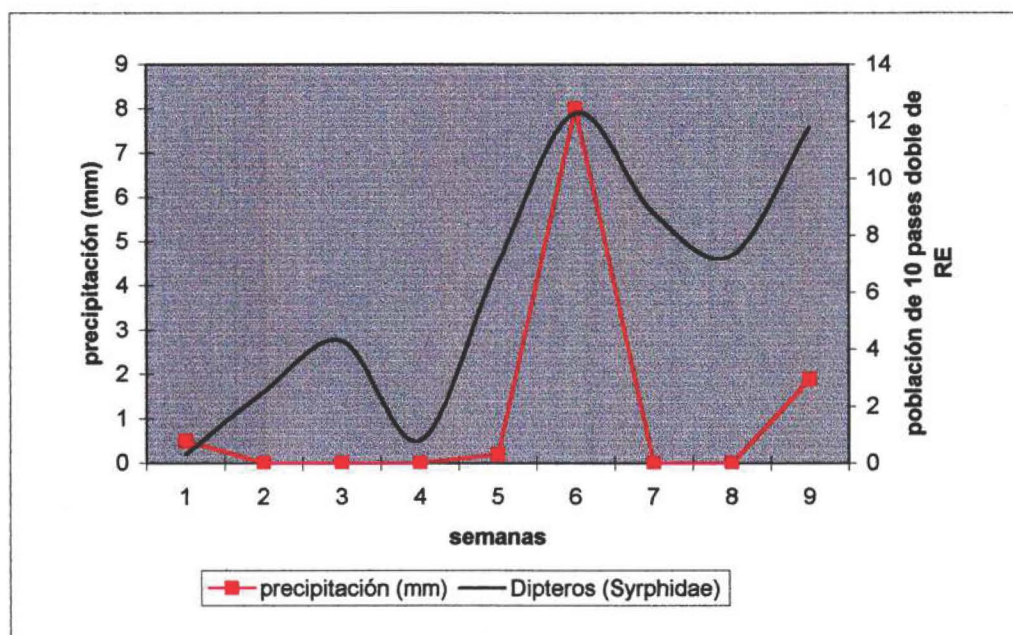
**CUADRO N°12. FLUCTUACIÓN DE LA POBLACIÓN DE DÍPTEROS  
(Syrphidae) EN RELACIÓN CON LA PRECIPITACIÓN.**

Meses	Marzo			Abril				Mayo	
Semanas	1	2	3	4	5	6	7	8	9
precipitación	0,5	0	0	0	0,2	8	0	0	1,9
Dipteros	0,3	2,5	4,3	0,8	7	12,3	8,8	7,3	11
d.d.t.	18	25	32	39	46	53	60	67	74

d.d.t. :Días después del trasplante

Coefficiente de correlación ( $r$ ) = 0,62

**GRÁFICO N° 08. FLUCTUACIÓN DE DÍPTEROS (Syrphidae) EN RELACIÓN  
CON LA PRECIPITACIÓN EN EL CULTIVO DE ARROZ,  
PERIODO MARZO-ABRIL DEL 2 003.**





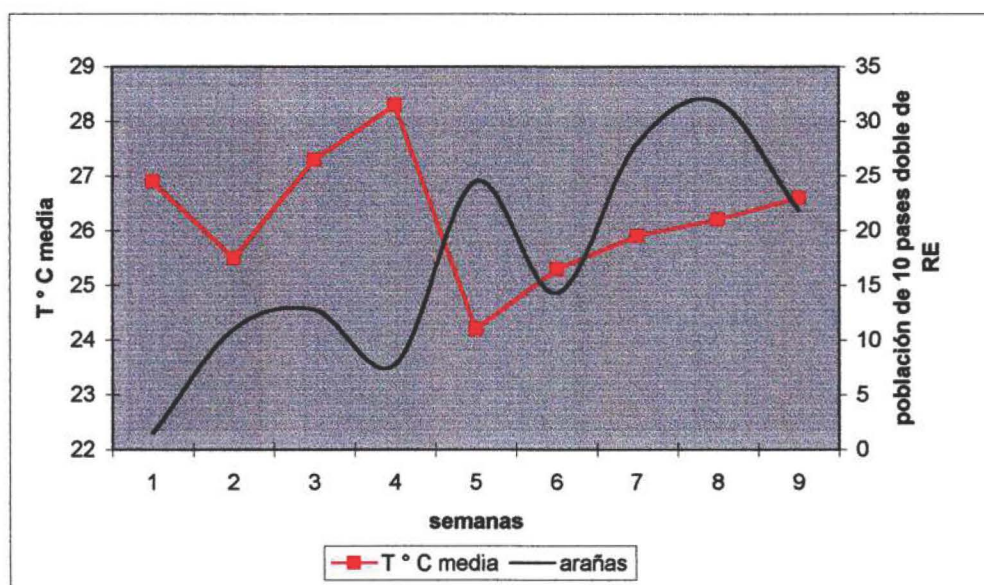
**CUADRO N° 13. FLUCTUACIÓN DE ARÁCNIDOS EN RELACIÓN CON LA TEMPERATURA MEDIA.**

Meses	Marzo			Abril				Mayo	
Semanas	1	2	3	4	5	6	7	8	9
T° media	26,9	25,8	27,3	28,3	24,2	25,3	25,9	26,2	26,6
Arañas	1,5	11	12,8	7,8	24,5	14,3	28	31,8	21
d.d.t.	18	25	32	39	46	53	60	67	74

d.d.t. : Días después del trasplante

Coefficiente de correlación (r) = -0,49

**GRÁFICO N° 09. FLUCTUACIÓN DE ARÁCNIDOS EN RELACIÓN CON LA TEMPERATURA EN EL CULTIVO DE ARROZ, PERIODO MARZO-ABRIL DEL 2 003.**







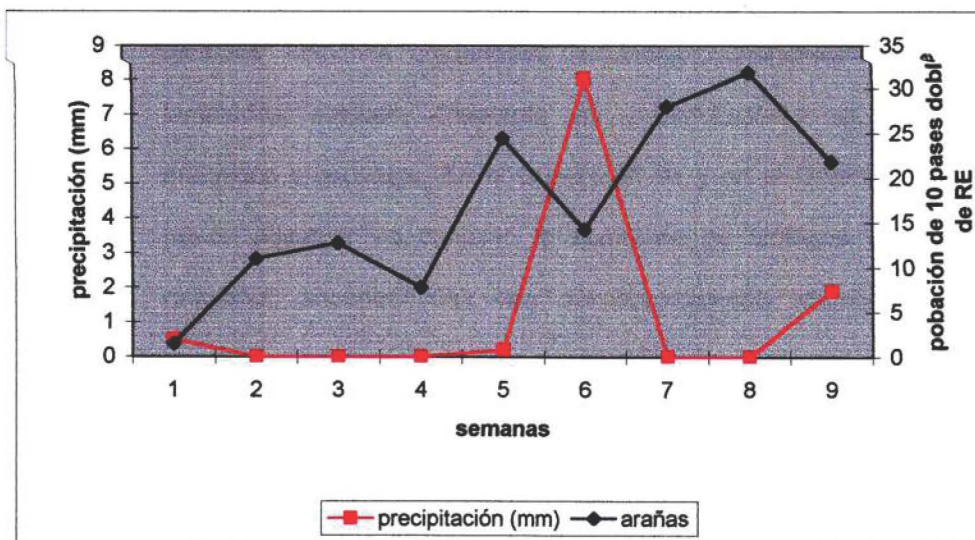
**CUADRO N° 14. FLUCTUACIÓN DE ARÁCNIDOS EN RELACIÓN CON LA PRECIPITACIÓN**

Meses	Marzo			Abril				Mayo	
Sema.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Precipit.	0,5	0	0	0	0,2	8	0	0	1,9
Arañas	1,5	11	12,8	7,8	24,5	14,3	28	31,8	21
d.d.t.	18	25	32	39	46	53	60	67	74

d.d.t. : Días después del trasplante

Coefficiente de correlación (r) = -0,09

**GRÁFICO N° 10. FLUCTUACIÓN DE ARÁCNIDOS EN RELACIÓN CON LA PRECIPITACIÓN EN EL CULTIVO DE ARROZ, PERIODO MARZO-ABRIL DEL 2 003.**



## VI. DISCUSIÓN

### 6.1. Fluctuación y relación entre artrópodos

El presente estudio de fluctuación poblacional de artrópodos en el cultivo de arroz variedad Capiróna, se realizó utilizando 2 métodos: Método de la red entomológica y Evaluación por planta.

La fluctuación y comportamiento de fitófagos por el método de red, muestra que en la tercera semana evaluada, la población total se incrementa notablemente en un proceso natural después del establecimiento de la población conocido como "explosión de la población" y cuyo efecto se debe principalmente al incremento de la población de *Tagosodes* sp. (Cuadros N° 03). Por este método se encontró los siguientes fitófagos: *Tagosodes*, *Lissorhoptrus*, cicadellidae, *Rupela* y *Oebalus* sp. y los siguientes enemigos naturales: chinches predadores (reduvidae), *Coleomegila maculata*, lampiridos, avispas, *Allograpta* sp., *Condikostulus* sp. (dípteros), arácnidos y odonatos. En el Cuadro N° 04 y en el Gráfico N° 01, se puede observar en conjunto la sumatoria de fitófagos y enemigos naturales, encontrándose una desproporcionada relación, causada principalmente por la explosión demográfica alcanzada por *Tagosodes orizicolus*.

En éste caso, el comportamiento de *T. orizicolus*, además de mostrar un claro incremento exponencial de su población (crecimiento en J), sería el fitófago policíclico más importante en el cultivo de arroz en el sector evaluado (Valle del Bajo Mayo), esta tendencia también fue encontrada el año 1 997 por Flores (2 001) y Cerna (2000) en el mismo sector. Convirtiéndose por lo tanto en una plaga clave importante que puede estar causando daño mecánico al cultivo; ya que la presencia de síntomas del VHBA fue cero.

Para el caso de la evaluación por planta se observa a la primera semana la predominancia de otros fitófagos ( babosas y lombriz roja) frente a una pequeña población de controladores. A partir de la segunda semana los enemigos naturales se incrementan en forma constante, alcanzando una población alta a los 88 ddt con 46,58 individuos y a los 95 d.d.t. con 46,8 individuos (Cuadro N° 06). El incremento más significativo en éste periodo se debe a la alta incidencia de hongos entomopatógenos (HEP), que alcanzaron hasta 43,1 insectos momificados por planta a los 88 d.d.t. (Cuadro N° 16, Gráfico N° 12) . Por este método se encontró *Lissorhoptus* sp. y *Spodoptera* sp. (fitófagos) así como también chinches predadores, arácnidos, coleomegilla maculata, hongos entomopatógenos, *Allograpta* sp. y lampiridae (enemigos naturales) (Cuadro N° 05), entre otros fitófagos se encontró babosas en el follaje y lombriz roja en la raíz.

El establecimiento inicial de las poblaciones de todos los artrópodos, así como de las babosas y lombriz roja en el cultivo, se debe a la migración y emigración constante entre parcelas adyacentes con cultivo de arroz en diferente estado de desarrollo, así como de la vegetación permanente que caracteriza al valle del Bajo Mayo, y que constituye un excelente ecosistema de reposición, tanto de fitófagos como de enemigos naturales.

Se realizó un estudio de correlación entre los factores climáticos (Temperatura y precipitación) variables independientes con las poblaciones de los insectos de mayor incidencia.

a) *Tagosodes* sp.

La población de *Tagosodes* sp., alcanzó en la tercera evaluación a los 32 d.d.t. aproximadamente, una población de 3 337,8 individuos incluyendo machos, hembras y ninfas (Cuadro N° 08, Gráfico N° 04), este incremento se relaciona con la información de (Flores 2 002) y (Cerna 2 001), los mismos que reportan un incremento poblacional de ninfas de *Tagosodes* sp. 27 - 35 días el mismo que esta relacionado al ciclo de desarrollo de sogata que es de 35 días (Sánchez, 1 994).



Esta población, se constituye en la asíntota superior de su curva normal de crecimiento en "J" conocido también como la capacidad de porte (Sánchez, 1994). Mostrando este incremento un crecimiento exponencial rápido **Gráfico N° 03**.

La población inicial de la primera evaluación realizada a 18 d.d.t fue de 27 individuos, luego el crecimiento exponencial a los 32 d.d.t, (tercera semana), a partir de los 39 d.d.t la población baja y se mantiene entre 386,4 y 1 208,3 individuos durante todas las evaluaciones.

Los coeficientes de correlación 0,33 (versus temperatura) y -0,28 (versus precipitación), indican que existe correlación directa e indirecta, la tendencia se muestra en los **Cuadros N° 07 y 08** y en los **Gráficos N°3 y 4**. La población de sogata se incrementa cuando la temperatura fluctúa en 27,3 °C con la precipitación ocurre lo contrario al incrementarse la precipitación la población tiende a disminuir, esta tendencia es la misma que encontró el (IIA- CIAT- FLAR, 1998), quienes mencionan que la temperatura promedio entre 25 a 27°C, son las más favorables para el incremento de la densidad de la población, las temperaturas inferiores a 25°C, así como las grandes oscilaciones térmicas, tienen influencia negativa sobre el crecimiento y desarrollo de este insecto. Los máximos valores en la densidad de población de la



plaga se presenta entre los meses de abril a noviembre y de junio a septiembre, así como precipitaciones superiores a 100 mm se observa un notable descenso en la población, en este período manifiestan los enemigos naturales una notable actividad (IIA- CIAT- FLAR, 1998).

**b) *Lissorhoptrus* sp**

La población de *Lissorhoptrus* sp alcanzó en la tercera evaluación a los 32 d.d.t., una población de 14 individuos en 10 pases dobles de red, mostrando un incremento poblacional en "S", Gráfico N°05 este incremento presenta un crecimiento exponencial lento, que luego decrece a 0,5 individuos. Los adultos aparecen en el cultivo en la segunda evaluación a los 25 d.d.t. (inicio de macollamiento), con una población de 8,5 individuos, luego alcanza su máxima población a los 32 DDT con 14 individuos finalmente baja y se mantiene entre 0,5 y 6,5 individuos (Cuadro N° 03).

El coeficiente de correlación es de -0,009 y -0,02 para temperatura y precipitación respectivamente, lo que nos indica que existe correlación indirecta, la tendencia se muestra en los (Cuadros N° 09 y 10, Gráfico N° 05). La población de gorgojo acuático se incrementa, a medida que disminuye la temperatura y precipitación y viceversa.

**c) Dípteros (*Allograpta* sp. y *Condilostilus* sp.)**

La población de dípteros básicamente de la familia syrphidae (*Allograpta* sp) y dolichopodidae (*Condilostilus* sp) alcanzó en la sexta evaluación a los 53 d.d.t. aproximadamente, una población de 12,3 individuos adultos (Cuadro N° 03). La población inicial de la primera , segunda, tercera , cuarta y quinta evaluación fue de 0,3 ; 2,5; 4,3; 0,8 y 7 individuos respectivamente, luego el incremento poblacional cesa y disminuye hasta 8,8; 7,3 y 11,8 individuos; el incremento corresponde a un crecimiento logarítmico en forma de "S".

Los coeficientes de correlación son -0,053 y 0,62 respectivamente respecto a la temperatura y la precipitación (Cuadros N° 11 y 12), la tendencia se muestra en los (Gráficos N° 7 y 8). Cuando la temperatura baja la población de dípteros se incrementan, ocurriendo lo contrario con la precipitación que cuando la precipitación aumenta la población también se incrementa.

**d) Arácnidos.**

La población de arañas alcanzó en la octava semana evaluada (67 d.d.t.) una población de 31,8 individuos de las familias oxiopidae, salticidae y tetragnatidae. La población inicial fue de 1,5 individuos

a los 18 d.d.t. y la gradación alcanzó a los 67 d.d.t. con 31,8 individuos (Cuadro N° 03). En este caso también se diferencia un crecimiento de la población en forma "S" o sigmoide (crecimiento logarítmico), la explosión de la población de los arácnidos se da posteriormente a la que alcanzaron los fitófagos, comportamiento clásico de predadores y parasitoides, cuyas poblaciones se establecen después que sus hospederos.

Los coeficientes de correlación son -0,49 y -0,09 respectivamente, la tendencia se muestra en los (Gráficos N° 09 y 10); a medida que aumenta la temperatura o precipitación la población tiende a disminuir.

## VII. CONCLUSIONES

1. Los insectos fitófagos capturados con red entomológica son *Tagosodes* sp., *Lissorhoptrus* sp., *Oebalus* sp., *Rupela albinella*, Chironomidae y cicadelidae, mientras que entre los enemigos naturales fueron: arácnidos, syrphidae, odonata e ichneumonidae.
2. En las evaluaciones por plantas tenemos a los fitófagos: *Lissorhoptrus* sp y *Spodoptera* sp y entre los enemigos naturales a Hongos entomopatógenos, Chinchas predadores, *Allograpta* sp., arácnidos, lampiridos y *Coleomegilla maculata*.
3. La población de fitófagos se incrementó en la tercera semana, respondiendo a la explosión demográfica de la población de *Tagosodes orizicolus* principalmente.
4. El descenso poblacional después del proceso de establecimiento, se debe probablemente al ataque de enemigos naturales, aplicación de pesticidas y muerte natural.
5. *Tagosodes* sp., es la especie fitófaga más abundante en esta comunidad de artrópodos, capturados con red entomológica, alcanzando en la tercera semana a los 32 d.d.t. una población de 3 358,1 individuos (adultos y ninfas).

6. Entre los enemigos naturales mas abundantes capturados con red entomológica, se encuentran los arácnidos (tetragnatidae, salticidae y oxioipidae), alcanzando hasta 31,8 individuos a los 67ddt.
7. En el método de evaluación directa, los enemigos naturales son los más abundantes, correspondiendo a los hongos entomopatógenos, por la mayor población de *Tagosodes orizicolus* encontrados muertos con un promedio de 43,1 individuos / planta parasitados a los 88 ddt; también es importante la presencia de chinches predadores que alcanzaron 5,15 individuos por planta a los 81 ddt .
8. La fluctuación de la población de artrópodos en el cultivo de arroz es un proceso natural de establecimiento, migración y perturbación por el manejo agronómico.



### VIII. RECOMENDACIONES

1. Realizar evaluaciones permanentes durante los periodos críticos del cultivo, antes de tomar las decisiones de aplicación de insecticidas para no afectar la población de enemigos naturales.
2. La siembra de arroz se debe realizar en forma calendarizada o conjunta con las demás parcelas aledañas al sector para evitar las elevadas migraciones de poblaciones de fitófagos durante la campaña.
3. Realizar un monitoreo permanente de las principales plagas y enemigos naturales durante todo el año en los diferentes sectores del valle del Bajo Mayo, cuantificando además los factores climáticos in situ.
4. Realizar investigaciones referidas al comportamiento y desarrollo de los principales enemigos naturales.

## IX. RESUMEN

El presente trabajo de investigación se desarrolló entre Marzo – Abril del 2003 con el objeto de determinar la fluctuación poblacional de (Artrópodos) insectos en el cultivo de arroz, Variedad Capiróna, desde el trasplante hasta la cosecha, en el Sector Troncal Valle del Bajo Mayo. Dicho experimento se realizó en el fundo del Señor Miguel Alejandría Tello, ubicado en el Distrito de Cacatachi, provincia y región de San Martín, ubicado geográficamente a 6° 29' de Latitud Sur, 76° 27' Longitud Oeste con una altitud de 295 m.s.n.m, se realizó evaluaciones con red entomológica y en forma directa de la misma planta en un área total de 4 hectáreas, parceladas en cuatro sectores de una hectárea para realizar el muestreo.

Los resultados obtenidos indican que entre los insectos fitófagos capturados con red entomológica son: *Tagosodes* sp., *Lissorhoptrus* sp., *Oebalus* sp., *Rupela albinella*, Chironomidae y cicadelidae, mientras que entre los enemigos naturales fueron: arácnidos, syrphidae, odonata e ichneumonidae.

En las evaluaciones por plantas tenemos a los fitófagos: *Lissorhoptrus* sp y *Spodoptera* sp y entre los enemigos naturales a Hongos entomopatógenos, Chinchas predadores, *Allograpta* sp., arácnidos, lampiridos y *Coleomegilla maculata*.

## X. SUMMARY

The present work of development investigation among March - April of the one 2 003 in order to determining the populational fluctuation of (Arthropods) insects in the cultivation of rice, Variety Capirona, from the transplant until the crop, in the Sector Troncal Fences of the First floor May. This experiment was carried out in the I am founded of Mr. Miguel Alexandria Tello, located in the District of Cacatachi, county and region of San Martin, located geographically at 6° 29 ' of South Latitude, 76° 27 ' Longitude West with an altitude of 295 m.s.n.m.m, was carried out evaluations with net entomológica and in direct form of the same plant in a total area of 4 hectares, parceled in four sectors of a hectare to carry out the sampling.

The obtained results indicate that among the insects fitófagos captured with net entomológica they are: *Tagosodes* sp., *Lissorhoptrus* sp., *Oebalus* sp., *Rupela albinella*, Chironomidae and cicadelidae, while among the natural enemies they were: arachnids, syrphidae, odonata and icheumonidae.

In the evaluations for plants have to the fitófagos: *Lissorhoptrus* sp and *Spodoptera* sp and among the natural enemies to Mushrooms entomopatógenos, Bedbugs predatores, *Allograpta* sp., arachnids, lampiridos and *Coleomegilla maculata*.

## XI. BIBLIOGRAFÍA

1. ALVA C. 2000. Manejo integrado del cultivo del arroz. Lambayeque, Perú. 80p.
2. ANDREWS, L. y QUESADA, J. 1989. Manejo integrado de plagas Insectiles en la agricultura. Escuela agrícola panamericana. Zamorano, Honduras.
3. AMAYA, J. 1999. El gusano rojo del arroz. En: Manejo Integrado del Cultivo de Arroz. pp. 145 - 226. Impresiones Del Castillo S.A. Chiclayo, Perú.
4. BRUZONE C. Carlos. 1998. Manejo agronómico del cultivo de arroz irrigado. Boletín Técnico. CIAT - Cali, Colombia. 25p.
5. CALVERT, L. y TRIANA, M. 1999. El virus de la hoja blanca en arroz. En: Manejo Integrado del Cultivo de Arroz. Impresiones Del Castillo S.A. Chiclayo, Perú. pp. 249 - 257.
6. CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL (CIAT). 1983. Sistema de evaluación estándar para arroz. Cali, Colombia. 67 p.
7. CERNA, A. 2000. Evaluación de la fluctuación poblacional de insectos en arroz (*Oryza sativa* L.) variedad Capiróna bajo el sistema de trasplante en el Bajo Mayo. Lima, Perú. 25p.



8. CENTRE FOR OVERSEAS PEST RESEARCH (PANS). 1976. Pest control in rice. Editorial Agropecuaria Hemisferio Sur S.R.L. Montevideo, Uruguay. 351 p.
9. CISNEROS, F. 1 995. Control de plagas agrícolas. 2ª edición. Lima, Perú.
10. DEAMBROSI, et al. 1997. Estrategia en la producción de arroz para un mejor aprovechamiento de las variables climáticas. (Serie Técnica INIA 89).
11. DE BACH, P. 1 977. Lucha biológica contra los enemigos de las plantas. Editorial Mundi-prensa. Madrid, España
12. FLORES, C. y CERNA, A. 2002. Control químico de *Tagosodes orizicolus* (Muir) y su efecto en la fauna benéfica en el cultivo de arroz (*Oryza sativa*) var: capirona en el distrito de Cacatachi. Tesis para optar el título de ingeniero agrónomo. Universidad Nacional de San Martín. Tarapoto, Perú. 85p.
13. GONZALES, J y ROSERO, M. 1975. Morfología de la planta de arroz. CIAT. Cali, Colombia. 25p.
14. HERNÁNDEZ, J. 1987. Producción de arroz. NETS, Editores. Lima, Perú. 63 p.
15. IIA-CIAT-FLAR. 1 998. " Guía para el trabajo de campo en el manejo integrado de plagas de arroz.. Tercera Edición Revisada y Ampliada pag. 4

16. INTERNATIONAL RICE TESTING PROGRAM (IRTP). 1976. Standard evaluation system for rice. International Rice Research Institute (IRRI). Second printing. 64p.
17. MENESES, R. 1999. Principales insectos plagas del arroz. En: Manejo Integrado del Cultivo de Arroz. Impresiones Del Castillo S.A. Chiclayo, Perú. pp. 145-226.
18. MENESES, R. et al. 1998. Guía para el trabajo de campo en Manejo Integrado de Plagas del Arroz. IIA-CIAT-FLAR. 55p.
19. MINISTERIO DE AGRICULTURA – OIA. 2000. Serie histórica de la producción Nacional de arroz en cáscara por zonas productoras.
20. PANTOJA, A. et al. 2001. Manejo Integrado de artrópodos plaga. Sanidad vegetal y salud animal. 185p.
21. SÁNCHEZ, G. 1994. Ecología de insectos. Universidad Nacional Agraria La Molina. Departamento de entomología. Lima, Perú. pp 364.
22. SARMIENTO, J. y SÁNCHEZ, G. 2000. Evaluación de insectos. Universidad Nacional Agraria La Molina. Departamento de entomología y Fitopatología. Lima, Perú. pp 117.

# ANEXO

**ANEXO 01: FORMATO PROPUESTO PARA LA EVALUACIÓN DE PLAGAS EN EL CULTIVO DE ARROZ**

Localidad  
Agricultor  
Fecha

Variedad:  
Area  
Estado Fenológico

MÉTODO DE Estado Fenológico MUESTREO	PLAGA	Unidad de Medida	SITIOS DE MUESTREO					PRO M.
			1	2	3	4	TOTAL	
5 puntos en almácigo de 0,25 m <sup>2</sup>	<i>Spodoptera</i> sp.	N° de larvas/ m <sup>2</sup>						
		% de hojas dañadas						
10 pases de red/sitio 10 plantas 03 hojas/planta	<i>Hyddrellia</i> sp	Larvas totales						
		Larvas parasitadas						
		Adulto por golpe						
		% hojas minadas						
10 hojas 10 pases de red/ sitio	<i>Tagosodes</i> sp	Huevos sanos						
		% Huevos parasitados						
		Adultos machos						
		Adultos hembras						
10 pases de red/ sitio	<i>Lissomoptus</i> sp	Ninfas						
		Adultos /pase red						
10 pase de red/sitio	<i>Cicadelidae</i>	%area foliar dañada						
		Adultos + ninfas/pase red						
10 plantas	<i>Gasterópodos</i> (babosas)	red						
		N° individuos/planta						
10 pases de red/sitio 10 tallos	<i>Rupela albinella</i>	% de hojas afectadas						
		Tallos barrenados						
10 pase de red/sitio	Chinches de la panoja	N° adultos/pase red						
		N° Chinches/panoja						
	Roedores	N° Chinches/panoja red						
		% daño						
10 pase de red/sitio	Predadores + parasitoides	Chinches						
		Coccinélidos						
		(Coleomegilla)						
		Lampridos						
		Ditricidos						
		Avispas						
		Dipteros						
		Arañas						
		Odonatos						
		Ichneumonidae						
		Allograpta						
	Chironomidae							
	<i>P.grisea</i>	% de incidencia						
OBSERVACIONES:								



ANEXO N°02. CROQUIS DE LA PARCELA

